

# SWITCHING METHOD FOR SYSTEM NON-INTERRUPTION PROGRAM

Publication number: JP7152541

Publication date: 1995-06-16

Inventor: SHIRAIISHI MASAHIRO; KOHAMA HARUO; TOMITA SEIJI

Applicant: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE

Classification:

- international: G06F9/06; G06F11/00; G06F9/06; G06F11/00; (IPC1-7): G06F9/06; G06F9/06

- European:

Application number: JP19930299789 19931130

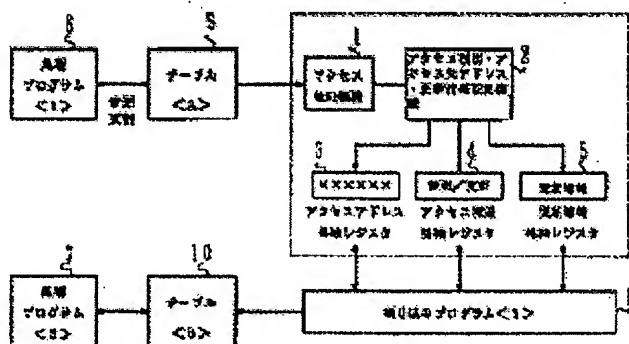
Priority number(s): JP19930299789 19931130

Report a data error here

## Abstract of JP7152541

**PURPOSE:** To switch the programs without stopping the operation of a general-purpose computer system when the data form and the data structure are changed for the data to be referred to or updated by the programs and if the programs must be switched owing to the change of the data form or data structure.

**CONSTITUTION:** When a program <1> 6 refers to and updates data, an access detection mechanism 1 generates an interruption. At the same time, an access type/access destination address/updating information setting mechanism 2 stores the updating information generated based on the access type, the access destination address and the updating access of the program <1> 6 into the registers 3-5. An interruption processing program <3> 8 refers to the registers 3-5, changes the type, the structure, etc., of data, and stores these changing processing results in a table 10. Furthermore the program 8 reflects the updating information on the unchanged data on a table <A> 9. The program <3> 8 is switched to a program <2> 7 when all data are converted and completed.



特開平7-152541

(43) 公開日 平成7年(1995)6月16日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 9/06	4 1 0 S	9367-5B		
	5 4 0 F	9367-5B		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-299789

(22) 出願日 平成5年(1993)11月30日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 白石 正裕

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 小浜 晴雄

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 富田 清次

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

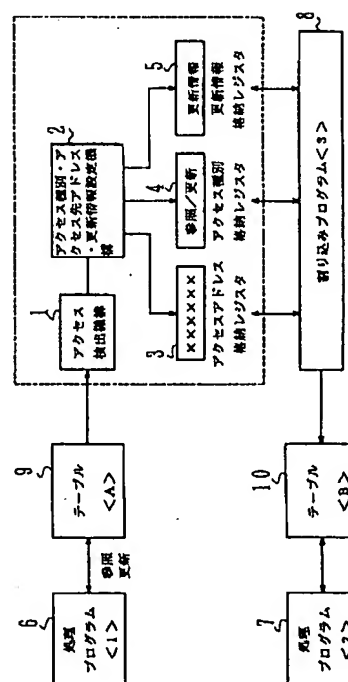
(74) 代理人 弁理士 磯村 雅俊

(54) 【発明の名称】 システム無中断プログラム切替え方法

## (57) 【要約】

【目的】 汎用計算機システムにおいて、あるプログラムが参照／更新するデータを、データ形式やデータ構造の変更によりプログラムを切り替える必要がある場合、データ形式やデータ構造の変更を実施する際、システムの運用を停止することなくプログラムを切り替える。

【構成】 プログラム<1>6が参照／更新を行なうと、アクセス検出機構1が割り込みを発生し、それ契機に、アクセス種別・アクセス先アドレス・更新情報設定機構2がプログラム<1>のアクセス種別、アクセス先アドレス、および更新アクセスによる更新情報をレジスタ3～5に格納し、割り込み処理プログラム<3>8は、そのレジスタ3～5を参照し、前記データに対してデータ形式、データ構造等の変更処理を行ない、その結果をテーブル<B>10に格納するとともに、変更前のデータの更新情報をテーブル<A>9に反映し、全てのデータの変換が完了した時点で、プログラム<2>7に切替える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 汎用計算機システムにおけるデータ変更時のプログラム切替え方法において、メモリ上の指定した範囲のアドレスに格納したデータに対して、プログラムが参照／更新を行なうと割り込みを発生し、該割り込みを契機に、該プログラムのアクセス種別、アクセス先アドレス、および更新アクセスによる更新情報を格納し、割り込み処理プログラムは、前記アクセス種別、アクセス先アドレス、および更新アクセスによる更新情報を参照し、前記データに対してデータ形式、データ構造の変換を含む処理を実施し、実施した結果を所定のエリアに格納するとともに、変更前のデータの更新情報を所定のエリアに格納し、全てのデータの変更が完了した時点で、変更後のデータに対応するプログラムに制御を切替えることを特徴とするシステム無中断プログラム切替え方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、汎用計算機システムにおいて、例えば、メモリ中に格納したデータに対して、データの形式を変換する等、データ構造のデータへの上書きで対処不可能なデータ形式の変更を実施する場合のプログラム切替え方法に関し、特にシステムの運用を継続した状態でそのデータにアクセスするプログラムについても、データ構造の変更後のデータに対応するプログラムへの切替えを実施することを可能にするシステム無中断プログラム切替え方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、あるプログラムが参照、更新するデータに対して、データの形式およびデータ構造等の変更の必要性が生じた場合、プログラムについてもデータ構造変更後のデータに対応するプログラムへ入れ換えることが必要である。上記の場合、一般的に以下の方式（手順1～5）をとる。

（手順1）システムの運転を停止する。

（手順2）データを格納したテーブルを一旦コピーする。

（手順3）コピーしたテーブル上のデータを変換する。

（手順4）プログラムをデータ構造の変更に対応するプログラムへ切替える。

（手順5）以上の処理が完了した時点で、データ構造の変更に対応するプログラムによって、システムの運用を再開する。具体的には、図2～図4に示す方式による。この場合、3バイト（「001」）であったデータ構造を5バイト（「00001」）に変更する手順を示す。図2のフェーズ1（システム運用中）では、プログラムの切替え依頼が指示される以前は、データ構造変更前のデータ対応プログラム<1>がテーブル<A>を参照、更新アクセスを行なっている。図2のフェーズ2（システム停止中）では、プログラムの切替え依頼が指示され

るとシステムを停止し、データ構造変更後のデータを格納するテーブル<B>を作成し、テーブル<A>中のデータをテーブル<B>に複写する。図3のフェーズ3（システム停止中）では、変更対象テーブル上の全データに対して、テーブル<B>への複写が完了後、変換プログラム<3'>により、テーブル<B>上の全データに対して、先頭2バイト分の文字列「00」を付与したデータ値に変換する。図4のフェーズ4（システム再開）では、変換プログラム<3'>によるテーブル<B>上の全データの変換終了後、データ構造変換前のデータ対応プログラム<1>をデータ構造変更後のデータ対応プログラム<2>へ切替え、以後、テーブル<B>とプログラム<2>にてシステムの運用を再開する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、データの形式および構造の変更を実施する時点から、データ構造の変更後のデータ対応プログラムの切替えが完了するまでの間、システムの運転を停止しなければならない。本発明の目的は、このような問題点を改善し、データの形式あるいは構造の変更を実施する際に、計算機システムの運転を継続した状態でプログラムの切替えを実施することが可能なシステム無中断プログラム切替え方法を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のシステム無中断プログラム切替え方法は、汎用計算機システムにおいて、メモリ上の指定した範囲のアドレスに格納したデータに対して、プログラム（図1の6）が参照／更新を行なうと、アクセス検出機構（図1の1）が割り込みを発生し、その割り込みを契機に、アクセス種別・アクセス先アドレス・更新情報設定機構（図1の2）がそのプログラムのアクセス種別、アクセス先アドレス、および更新アクセスによる更新情報を格納し、割り込み処理プログラム（図1の8）は、前記アクセス種別、アクセス先アドレス、および更新アクセスによる更新情報を参照し、前記データに対してデータ形式、データ構造の変更を含む処理を実施し、実施した結果を所定のエリア（図1の10）に格納するとともに、変更前のデータの更新情報を所定のエリア（図1の9）に格納し、全てのデータの変換が完了した時点で、変換後のデータに対応するプログラム（図1の7）に制御を切替えることに特徴がある。

## 【0005】

【作用】本発明においては、メモリ上の指定した範囲のアドレスに格納したデータに対して、プログラムが参照／更新を行なうと割り込みを発生するアクセス検出機構と、その割り込み時に、プログラムのアクセス種別（参照／更新）、アクセス先アドレス、および更新情報（プログラムのアクセス種別が更新の場合）をそれぞれ、アクセス種別格納レジスタ、アクセスアドレス格納レジ

タ、および更新情報格納レジスタに格納するアクセス種別・アクセス先アドレス・更新情報設定機構とを設ける。この構成によって、プログラムの切替え指示後、処理プログラム<1>からの参照、更新のアクセスがあった場合、アクセス検出機構により割り込みを発生させ、その割り込みを契機に、アクセス種別・アクセス先アドレス・更新情報設定機構により、処理プログラム<1>からのアクセス種別（参照／更新）、アクセス先アドレス、および更新情報（処理プログラム<1>から更新アクセスがあった場合）をそれぞれ、アクセス種別格納レジスタ、アクセスアドレス格納レジスタ、および更新情報格納レジスタに格納する。一方、割り込みプログラム<3>は、処理プログラム<1>のアクセス種別（参照／更新）、アクセス先アドレス、および更新情報（更新アクセスの場合）を参照し、対象データに対して形式変換処理を行ない、テーブル<B>に格納する。また、割り込みプログラム<3>は、テーブル<A>にも更新情報を反映させ、常に最新状態を保つ。そして、変更対象テーブル上の全データに対して、処理プログラム<1>によるアクセスが終了したら、処理プログラム<2>へ切替える。上記方法により、データの変更作業中も、常時最新のデータ状態を確保可能となり、その間、システムの運用は継続して行なうことが可能である。

【0006】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面により説明する。図1は、本発明の一実施例における計算機システムの機能概要を示す図である。6は、変更前のデータに対応する処理プログラム<1>、7は、変更後のデータに対応する処理プログラム<2>、9は、変更前のデータ更新情報を格納するテーブル<A>、10は、変更後のデータ更新情報を格納するテーブル<B>である。1は、データを格納したメモリアドレスに対して、処理プログラム<1>から参照、更新のアクセスを行なった場合に、割り込みを発生するアクセス検出機構である。2は、データを格納したメモリアドレスに対して、プログラムが参照、更新のアクセスを行なった場合、生じた割り込みを契機に、

(1) プログラムのアクセス種別（参照／更新）

(2) アクセス先アドレス

(3) 更新アクセスによる更新情報

を設定するアクセス種別・アクセスアドレス・更新情報設定機構である。この(1)～(3)の情報は、それぞれ、アクセス種別格納レジスタ4、アクセスアドレス格納レジスタ3、更新情報格納レジスタ5に格納する。また、機構2は、8は、各レジスタ3～5に格納された、処理プログラム<1>のアクセス種別（参照／更新）、アクセス先アドレス、更新情報を参照し、対象データに対して形式変換処理を行ない、テーブル<B>に格納する割り込みプログラム<3>である。また、割り込みプログラム<3>は、テーブル<A>9にも更新情報を反

映させ、常に最新状態を保つ。なお、データ構造変更前のデータ対応プログラム（処理プログラム<1>）、データ構造変更後のデータ対応プログラム（処理プログラム<2>）、データ構造変更前のデータを格納したテーブル<A>、およびデータ構造変更後のデータを格納したテーブル<B>は事前にローディング済みであるものとする。

【0007】次に、図5～図7により、3バイト（「001」、「002」）であったデータ構造を5バイト（「00001」、「00003」）に変更する場合の処理の流れを説明する。図5および図6は、本発明の一実施例におけるプログラム切り替え処理を示す図、図7は本発明の一実施例における割り込み処理を示すフローチャートである。本実施例では、図5のフェーズ1に示すように、プログラムの切り替え依頼が指示される以前は、データ構造変更前のデータ対応プログラム<1>がテーブル<A>を用いて参照／更新アクセスを行なっている。

【0008】次に、図5のフェーズ2に示すように、前記プログラム<1>からテーブル<A>中のカラムC<sub>1</sub>の値「002」に対する更新アクセスが生じた場合、アクセス検出機構1により割り込みが発生する。この割り込みを契機に、アクセス種別・アクセスアドレス・更新情報設定機構2により、アクセスアドレス格納レジスタ3にアクセス先アドレスが格納され、アクセス種別レジスタ4には「更新」のフラグが設定され、更新情報格納レジスタ5には更新情報が格納される。

【0009】一方、割り込みプログラム<3>は、図7のように、そのレジスタ4を参照して「更新フラグ」より更新アクセスであることを検出し（ステップ301、302）、前記レジスタ3より割り込み発生地点のアドレスを求め（ステップ304）、そのアドレスを元に、テーブル<A>のカラムC<sub>1</sub>の値「002」を読み出し、前記レジスタ5から更新内容「003」を反映して、その先頭に2バイト分の文字列「00」を付与し（ステップ305）、データ値を「00003」に変換し（ステップ306）、レジスタ3を参照してテーブル<B>に格納する（ステップ307）。また、テーブル<A>に対し更新情報「003」を反映させる。なお、参照アクセスの場合には（ステップ302）、プログラム<1>に対し参照したアドレス中の対象データを返す（ステップ303）。

【0010】さらに、図6のフェーズ3に示すように、変更対象テーブル上の全データに対し、プログラム<1>によるアクセスが終了すると、そのプログラム<1>をデータ構造変更後のデータ対応プログラム<2>へ切り替え、以後、テーブル<B>とプログラム<2>にてシステムの運用を継続する。

【0011】

【発明の効果】本発明によれば、汎用計算機システムに

5

において、あるプログラムが参照／更新するデータを、データ形式やデータ構造の変更によりプログラムを切り替える必要がある場合、データ形式やデータ構造の変更を実施する際、システムの運用を停止することなく、プログラムの切り替えが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における計算機システムの機能概要を示す図である。

【図2】従来のプログラム切り替え処理を示す図の一部である。

【図3】従来のプログラム切り替え処理を示す図の一部である。

【図4】従来のプログラム切り替え処理を示す図の一部である。

【図5】本発明の一実施例におけるプログラム切り替え処理を示す図の一部である。

6

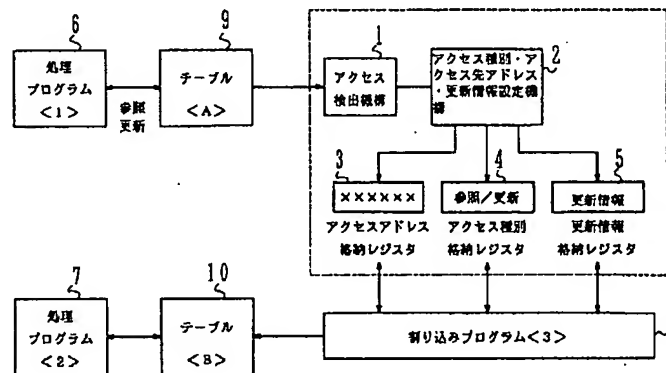
【図6】本発明の一実施例におけるプログラム切り替え処理を示す図の一部である。

【図7】本発明の一実施例における割り込み処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 アクセス検出機構
- 2 アクセス種別・アクセス先アドレス・更新情報設定機構
- 3 アクセスアドレス格納レジスタ
- 4 アクセス種別格納レジスタ
- 5 更新情報
- 6 処理プログラム<1>
- 7 処理プログラム<2>
- 8 割り込みプログラム<3>
- 9 テーブル<A>
- 10 テーブル<B>

【図1】



【図2】

フェーズ1 (システム運用中)

テーブル<A>

C1		
データ構造変更時のデータ対応プログラム<1>	参照	
	更新	
		001
		002

フェーズ2 (システム停止中)

テーブル<A>

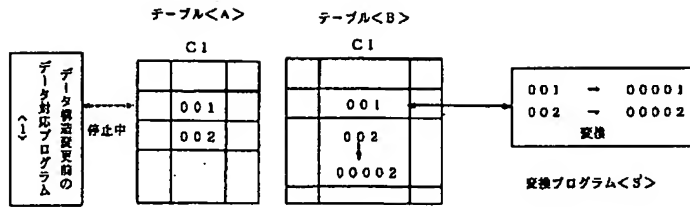
テーブル<B>

C1		
データ構造変更時のデータ対応プログラム	参照	
	更新	
		001
		002

C1		
データ構造変更時のデータ対応プログラム	参照	
	更新	
		001
		002

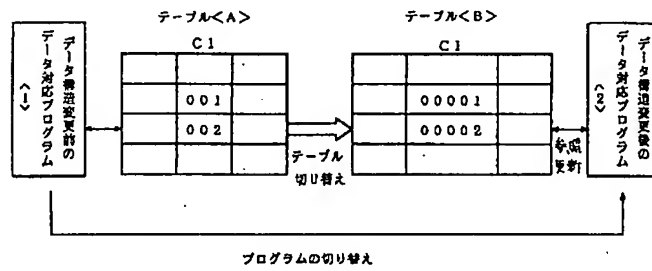
【図3】

フェーズ3 (システム停止中)



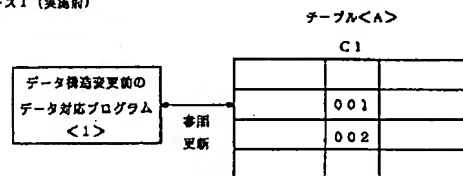
【図4】

フェーズ4 (システム再開)

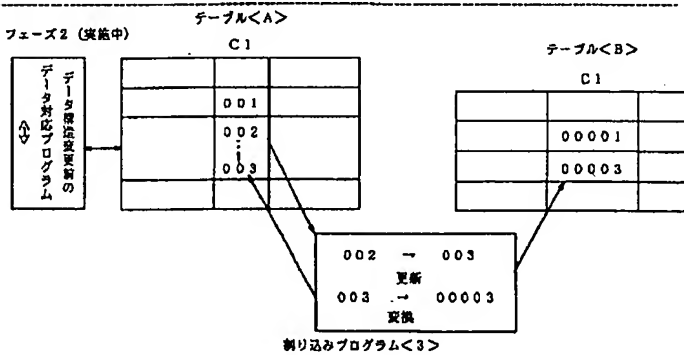


【図5】

フェーズ1 (実施前)

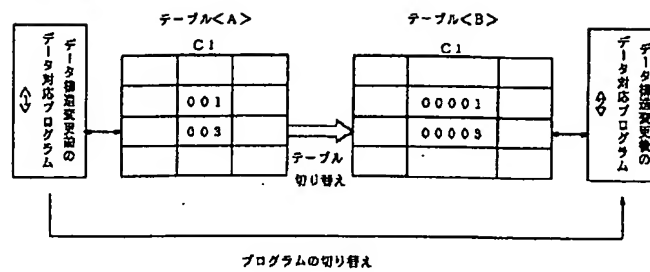


フェーズ2 (実施中)



【図6】

フェーズ3 (更新後)



【図7】

